

STUDI INDEKS TINGKAT PELAYANAN JALAN SUKARNO HATTA KOTA PALEMBANG DENGAN METODE *GREENSHIELD* PADA KONDISI SIANG DAN MALAM HARI DENGAN PENCAHAYAAN LAMPU JALAN

Yan Dwitama

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan
E-mail: yan_dwitama91@yahoo.com

ABSTRAK

Lampu penerangan jalan adalah bagian dari bangunan pelengkap yang dapat di letakkan atau di pasang di kiri atau kanan jalan dan atau di tengah (bagian median jalan) yang digunakan untuk menerangi jalan. Pada ruas jalan Sukarno Hatta kota Palembang terdapat lampu jalan yang masih aktif serta dapat menyala dengan baik sehingga dapat di teliti apakah ada pengaruh dari lampu jalan terhadap kecepatan saat berkendara di malam hari dan apakah lampu jalan memiliki pengaruh terhadap tingkat kualitas pelayanan pada kondisi siang maupun malam hari. Sehingga hasil dari penelitian yang menyatakan bahwa distribusi kecepatan 85 persen pengguna kendaraan pada kondisi siang hari adalah 42 km/jam dan 44 km/jam, distribusi kecepatan 15 persen pengguna kendaraan adalah 22 km/jam dan 23 km/jam. Sedangkan distribusi kecepatan 85 persen pengguna kendaraan pada kondisi malam hari adalah 49 km/jam dan 49 km/jam, untuk distribusi kecepatan 15 persen pengguna kendaraan adalah 24 km/jam dan 23 km/jam. Dengan menggunakan metode GreenShield diatas maka hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa untuk 85 dan 15 persen kecepatan kendaraan pada kondisi malam hari dengan adanya lampu jalan meningkat sebesar 16,67%, 11,36 % dan 9,09%, 0% dari kondisi siang hari. Hasil uji hipotesis menyatakan bahwa kualitas pelayanan jalan pada kondisi siang dan malam hari tidak berubah secara signifikan atau pengaruh lampu jalan tidak mempengaruhi kualitas pelayanan jalan.

Kata Kunci : Distribusi Kecepatan, Indeks Tingkat Pelayanan, Greenshield.

ABSTRACT

A street-lamp is a part of complement building that can be setting or placed in right or left of street or in the middle of street that can be used for lighted the street. At Sukarno-Hatta street in Palembang city there's a street-lamp there is a street-lamp which still active and lit-well so it can investigated does the street-lamp has an impact for speed while driving in evenings time and does the street-lamp has an impact to level of quality service on daytime and evenings time. Obtained the results of research which state that distribution of speed is 85 percents of drivers in a daytime is 42 km/hours and 44 km/hours, distribution of speed is 15 percents of drivers is 22 km/hours and 23 km/hours. Meanwhile distribution of speed is 85 percents drivers in evenings time is 49 km/hours and 49 km/hours, distribution of speed is 15 percents of drivers is 24 km/hours and 23 km/hours. By using Greenshield method then the result of calculation can be concluded that for 85 percents and 15 percents vehicles speed in evenings time with a street-lamp is increased by 16,67% and 11,36% and 9,09% and 0% from daytime. The result of hypothesis tests state that street quality service in daytime and evenings time is significantly not changed or the impact of street-lamp is not affected the street quality service.

Key Word : Distribution Of Speed, Index Level Of Service, Greenshield

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lampu penerangan jalan ialah fasilitas infrastruktur sangat penting yang tidak dapat dipisahkan dari adanya pembangunan jalan raya. Tujuan utama dari lampu jalan adalah untuk membantu menjaga kualitas jarak pandang pengendara, serta menjaga kenyamanan penglihatan pengguna kendaraan. Dalam merencanakan penerangan jalan ada beberapa kriteria yang harus di perhatikan seperti volume lalu-lintas, tipikal potongan melintang jalan, situasi (*lay-out*) jalan dan persimpangan jalan, geometri jalan, Tekstur perkerasan dan jenis perkerasan yang akan mempengaruhi pantulan cahaya lampu penerangan, pemilihan jenis dan kualitas sumber cahaya, data fotometrik lampu jalan dan lokasi sumber listrik,

tingkat kebutuhan, biaya operasi, biaya pemeliharaan, dan lain-lain, bertujuan agar perencanaan sistem lampu penerangan menjadi efektif dan ekonomis, serta rencana jangka panjang untuk pengembangan jalan dan pengembangan daerah sekitarnya, serta mengurangi data kecelakaan dan kerawanan di lokasi.

Untuk menentukan kecepatan optimum dan kecepatan aliran bebas metode *Greenshield* (1934) dapat digunakan sebagai parameter untuk menggambarkan kualitas layanan jalan. Kondisi lalu lintas serta kondisi jalan mempunyai pengaruh yang kuat pada kecepatan kendaraan. Salah satu faktor yang paling signifikan dari kondisi jalan ialah visibilitas bagi pengguna jalan. Lampu jalan mempunyai peranan penting saat waktu malam hari untuk memberikan visibilitas. Dengan adanya

visibilitas yang baik di suatu jalan raya, pengguna kendaraan dapat mengendalikan kecepatan kendaraan. Lokasi dari penelitian ini dilakukan di Jalan Sukarno Hatta kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian tersebut dilakukan di lokasi itu dikarenakan lampu - lampu penerangan di sepanjang jalan masih berfungsi dengan cukup baik dan memenuhi syarat serta kriteria yang di inginkan. Selain itu, Penelitian yang di laksanakan bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kecepatan dan volume jalan dalam menentukan tingkat pelayanan jalan di siang hari dan malam hari dengan menggunakan metode *Greenshield*, sebagai metode perhitungan kapasitas jalan.

1.2. Perumusan Masalah

Penerangan jalan harus mampu memberikan distribusi penerangan yang memadai pada bagian lebar jalan dan penerangan yang merata pada arah memanjang. Untuk mencapai tujuan dari penelitian indeks tingkat pelayanan serta pengaruh lampu jalan yang dilakukan di jalan sukarno hatta, maka masalah yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh lampu jalan terhadap kualitas pelayanan jalan (*Quality Road Service*) saat siang hari maupun malam hari?
2. Apakah penggunaan lampu jalan sebagai penerangan pada malam hari mempengaruhi kecepatan kendaraan?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini :

1. Untuk menentukan distribusi kecepatan kendaraan dengan adanya lampu jalan.
2. Untuk menghitung serta menganalisa pengaruh lampu jalan pada indeks tingkat pelayanan.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup wilayah yang dianalisa adalah pada ruas jalan Soekarno-Hatta Kota Palembang Provinsi Sumatra Selatan yang memiliki lampu jalan yang masih beroperasi menerangi jalan pada malam hari, memiliki sedikit hambatan, jalan lurus dan sedikit tikungan, jauh dari persimpangan, dan jalan cukup datar sehingga di rasa cukup baik untuk di jadikan tempat penelitian mengenai pengaruh lampu jalan terhadap kapasitas jalan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Referensi utama pada penelitian ini berdasarkan SNI Spesifikasi Penerangan Jalan di Kawasan Indonesia 7391 (2008) dan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) PU Bina Marga yang telah memuat ketentuan-ketentuan untuk

penerangan ruas jalan, persimpangan, jembatan, dan terowongan di kawasan perkotaan yang mempunyai klasifikasi fungsi jalan baik itu jalan kolektor, arteri dan lokal.

Sebagaimana Aztri Kurnia, ST. MT. pada tahun 2012 telah melakukan penelitian mengenai pengaruh dari lampu jalan terhadap distribusi kecepatan saat berkendara di malam hari. Penelitian ini membandingkan *Quality of Roadway Service* dari dua skenario pada siang dan malam hari dalam cuaca kering. *Quality of Roadway Service* dapat diperkirakan dengan membandingkan distribusi kecepatan kumulatif. 15 persen kecepatan pengguna kendaraan selama siang hari adalah 61 km/jam, menurun menjadi 59 km/jam pada kondisi malam hari. 85 persen kecepatan pengguna kendaraan pada siang hari dan malam hari adalah masing-masing 88 km/jam dan 85 km/jam. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan 85 persen dan 15 persen kecepatan pengguna kendaraan pada siang hari dan malam hari secara statistik tidak signifikan. Kecepatan optimal selama siang hari adalah 46,17 km/jam, sedangkan pada malam hari adalah menurun menjadi 44,42 km/jam. Karena kecepatan adalah parameter terdistribusi, varians dalam 32,67 km/jam sampai 59,67 km/jam untuk kecepatan dapat diabaikan dan QRS diasumsikan tidak terpengaruh. Hal ini menunjukkan bahwa QRS pada malam hari di bawah sistem pencahayaan standar yang tepat tidak terpengaruh secara signifikan dibandingkan dengan kondisi siang hari.

2.2. Besaran Satuan Mobil Penumpang

Tabel berikut menunjukkan satuan mobil penumpang yang biasanya digunakan di Indonesia yang diolah dari berbagai sumber termasuk manual kapasitas jalan Indonesia ditunjukkan dalam tabel 2.1 berikut:

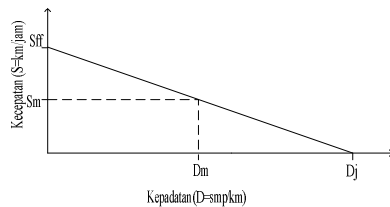
Jenis kendaraan	Jalan raya	Perkotaan
Mobil penumpang, taxi, pickup, minibus	1	1
Sepeda motor	0,5 - 1	0,2 - 0,5
Bus, truk 2 dan 3 sumbu	3	2
Bus tempel, truk > 3 sumbu	4	3

(sumber:http://id.wikibooks.org/wiki/Rekayasa_Lalu_Lintas/Karakteristik_arus_lalu_lintas)

2.3. Model Greenshield

Untuk menghitung kapasitas jalan pada penelitian ini, maka model yang akan digunakan adalah model *greenshield*. *Greenshield* (1934) mengusulkan hubungan yang menghubungkan kecepatan, aliran, dan kepadatan sederhana. *Greenshield* diasumsikan kecepatan linear-hubungan kepadatan untuk mendapatkan model.

Untuk melihat hubungan antara kecepatan (S) dengan Kepadatan (D), dapat dilihat pada gambar 2.4 di bawah ini.



(Sumber :Buku Perencanaan, Pemodelan & Rekayasa
Transportasi Ofyar Z Tamin)

Gambar 2.4. Diagram kecepatan (S) dan kepadatan (D)

Kurva ini menunjukkan Kecepatan arus bebas (S) akan terjadi apabila kepadatan sama dengan nol sedangkan pada saat kecepatan sama dengan nol maka terjadi kemacetan. Dengan demikian, persamaan adalah:

$$S = Sff - \frac{Sff}{Dj} \times D$$

di mana :

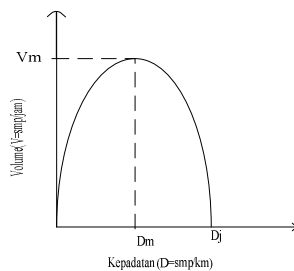
D = Kepadatan

Sff = Kecepatan aliran bebas

Dj = Kepadatan pada saat macet

V = Volume

Untuk melihat hubungan antara Volume (V) dengan kepadatan (D), dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini :



(Sumber :Buku Perencanaan, Pemodelan & Rekayasa
Transportasi Ofyar Z Tamin)

Gambar 2.5. Hubungan antara volume (V) dengankepadatan (D)

Dari kurva diatas sangat jelas terlihat bahwa kepadatan akan bertambah apabila arus juga bertambah. Bisa dikatakan bahwa bila arus kendaraan dijalan meningkat, maka akan terjadi kemacetan karena kepadatan juga akan meningkat seiring dengan meningkatnya arus. Maka dapat persamaan :

$$V = D \cdot \frac{Sff}{Dj} \cdot D^2$$

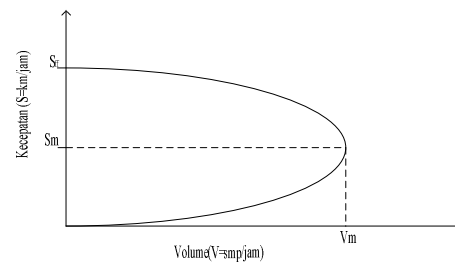
Dimana: V = Volume (kendaraan/jam)

D = Kepadatan (kendaraan/km)

Sff = kecepatan aliran bebas (km/jam)

Dj = kepadatan macet (kendaraan/km)

Untuk melihat hubungan antara Volume (V) dengan kecepatan (S), dapat dilihat pada gambar 2.6. dibawah ini :



(Sumber :Buku Perencanaan, Pemodelan & Rekayasa
Transportasi Ofyar Z Tamin)

Gambar 2.6. Hubungan antara volume (V) dan kecepatan (S)

Dari kurva terlihat bahwa hubungan mendasar antara volume dan kecepatan adalah dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan rata-rata ruangnya akan berkurang sampai kerapatan kritis (volume maksimum) tercapai. Setelah kerapatan kritis tercapai maka kecepatan rata-rata ruang dan volume akan berkurang. Jadi kurva ini menggambarkan dua kondisi yang berbeda dimana lengan atas untuk stabil sedangkan lengan bawah menunjukkan kondisi lalu lintas yang padat. Catatan: hubungan antara volume dan kecepatan bukan fungsi.

Karena arus adalah perkalian antara kecepatan dan kepadatan maka arus maksimum (kapasitas) menurut greenshield adalah :

$$V = Dj \cdot S - \frac{Dj}{Sff} \cdot S^2$$

2.4. Model Greenberg

Bersumber dari buku Ofyar Z Tamin, *greenberg* mengansumsikan bahwa hubungan matematis antara kepadatan – kecepatan (D-S) bukan merupakan fungsi linear melainkan fungsi eksponensial. Persamaan dasar model Greenberg dapat dinyatakan melalui persamaan berikut ini :

$$D = C \cdot e^{-bs}$$

Dimana :

D = Kepadatan (Smp/Km)

S = Kecepatan (Km/Jam)

C dan B = Konstanta

Persamaan dasar hubungan matematis antara Volume – Kepadatan dalam model *greenberg* dapat di lihat sebagai berikut :

$$V = D \cdot \frac{\ln C}{b} \cdot D$$

Persamaan dasar hubungan matematis antara Volume – Kecepatan dalam model *Greenberg* dapat di lihat sebagai berikut :

$$V = S \cdot C \cdot e^{-bs}$$

2.5. Model Underwood

Bersumber dari buku Ofyar Z Tamin, Underwood mengasumsikan bahwa hubungan matematis antara kecepatan – kepadatan (S-D) bukan merupakan fungsi linear melainkan fungsi eksponensial, sebagaimana dinyatakan melalui persamaan berikut :

$$S = S_{ff} \cdot e^{-\frac{D}{D_M}}$$

Dimana:

D_M = Kerapatan pada kondisi arus maksimum

S_{ff} = Kecepatan arus bebas

Persamaan dasar hubungan matematis antara Volume – Kepadatan dalam model *underwood* dapat di lihat sebagai berikut :

$$V = D \cdot S_{ff} \cdot e^{-\frac{D}{D_M}}$$

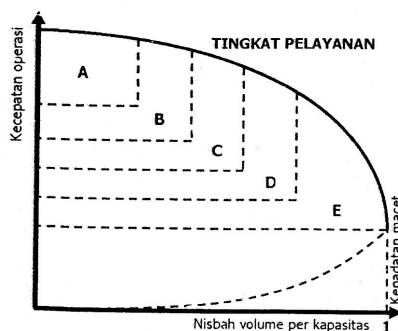
Persamaan dasar hubungan matematis antara Volume – Kecepatan dalam model *underwood* dapat di lihat sebagai berikut :

$$V = S D_M \frac{\ln S_{ff}}{S}$$

2.6. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan tertentu dalam melayani arus lalu lintas yang melewatinya. Hubungan antara kecepatan dan volume jalan perlu di ketahui karena kecepatan dan volume merupakan aspek penting dalam menentukan tingkat pelayanan jalan.

Konsep ini digunakan oleh *Highway Capacity Manual*, kemudian di ilustrasikan pada Gambar 2.7 berikut :



(Sumber :Buku Perencanaan Pemodelan & Rekayasa Transportasi Ofyar Z Tamin)

Gambar 2.7. Tingkat Pelayanan

Kemudian indeks tingkat pelayanan jalan berdasarkan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Tingkat Pelayanan A : Arus bebas
2. Tingkat Pelayanan B : Arus Stabil (untuk merancang jalan antar kota)
3. Tingkat Pelayanan C : Arus stabil (untuk merancang jalan perkotaan)
4. Tingkat Pelayanan D : Arus mulai tidak stabil
5. Tingkat Pelayanan E : Arus tidak stabil atau tersendat - sendat
6. Tingkat Pelayanan F : Arus terhambat (berhenti, antrian, macet)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam laporan tugas akhir ini dilakukan dengan melakukan survei di ruas jalan Sukarno Hatta. Adapun yang akan dijelaskan pada bab ini adalah data yang dibutuhkan, pemilihan tempat lokasi, rencana pengambilan data, rencana prosedur penelitian, dan bagan alir rencana kerja penelitian.

3.2. Prosedur Penelitian

Adapun tahapan prosedur penelitian ini ;

1. Mengurus surat jalan untuk izin peminjaman alat *speed gun* yang akan digunakan sebagai alat pengukur kecepatan kendaraan.
2. Melakukan survey pemilihan titik lokasi yang akan dijadikan tempat penelitian berdasarkan karakteristik geometri jalan.
3. Mencatat panjang dan lebar jalur jalan Sukarno Hatta bertujuan untuk menentukan kelas jalan tersebut .
4. Pencatatan lalu lintas harian kendaraan 24 jam yang dilakukan selama 7 hari.
5. Pemilihan hari untuk survey kecepatan kendaraan menggunakan alat *speed gun* diambil dari hari terpadat pada data LHR yang dilakukan selama 7 hari, yaitu jatuh pada hari Selasa. Kemudian juga waktu yang diambil untuk survey kecepatan kendaraan adalah 2 jam terpadat siang dan 2 jam terpadat malam.
6. Pembagian waktu pencatatan data kecepatan kendaraan dibagi dengan durasi 15 menit perjamnya.
7. Data dari hasil penelitian yang telah dicatat, kemudian dianalisa dengan menggunakan persamaan *Greendshield* dalam perhitungan kapasitas jalan.
8. Hasil dari analisa perhitungan kapasitas jalan kemudian di klasifikasikan kedalam tingkat pelayanan apa pengaruh lampu jalan di Jalan Sukarno Hatta kota Palembang provinsi Sumatra Selatan.

3.3. Pelaksanaan Survei Kendaraan

1. Survei Lalu-lintas Harian Rata-rata

Pelaksanaan pengumpulan data penelitian pengaruh lampu jalan pada indeks tingkat pelayanan jalan ini dimulai dengan melakukan survei lalu lintas harian rata-rata atau yang di singkat dengan LHR yang dimulai hari rabu tanggal 23 april 2014. Survei data LHR ini sendiri dilakukan 24 jam penuh selama 1 minggu.

2. Survei Kecepatan Kendaraan

Setelah data LHR di dapat maka survei selanjutnya adalah survei kecepatan kendaraan menggunakan alat pengukur kecepatan bernama *speed gun*. Survei kecepatan kendaraan dilakukan pada hari terpadat dari data LHR yang jatuh pada hari selasa. Kemudian di ambil 2 jam terpadat siang dan 2 jam terpadat malam. Siang hari mempunyai data yang padat pada pukul 08.00-09.00 dan 17.00-18.00, sedangkan saat malam hari 18.00-19.00 dan 19.00-20.00.

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Umum Lokasi Survey

Dalam pembahasan ini, data umum yang akan dimasukkan adalah data yang berkaitan dengan geometrik jalan serta data lampu jalan.

4.2. Data Lalu Lintas Harian Rata-rata

Untuk survei harian rata-rata ini di lakukan 24 jam penuh tanpa henti selama 7 hari. Dalam survei LHR ini tidak menggunakan rumus melainkan hanya menghitung total kendaraan yang melewati ruas jalan.

tabel 4.1. Data LHR

No.	Hari Rabu	Hari Kamis	Hari Jum'at	Hari Sabtu	Hari Minggu	Hari Senin	Hari Selasa
1	2203	2294	2245	2352	2065	2345	2234
2	2808	2726	2643	2026	2340	2860	2807
3	1578	1688	1598	1473	1756	1703	1980
4	1313	1360	1598	1271	1286	1430	1637
Total	7902	8068	8084	7122	7447	8338	8058

Dari tabel 4.1 di atas, telah didapat hari terpadat dan dua jam terpadat kendaraan yang melintas untuk kondisi pada siang hari dan kondisi pada malam hari, yaitu pada hari Selasa, untuk kondisi pada siang hari dimulai jam 08.00-09.00 WIB, kemudian dilanjutkan jam 17.00-18.00 WIB. Dan untuk kondisi pada malam hari di mulai dari jam 18.00-20.00 WIB.

4.3. Distribusi Kecepatan

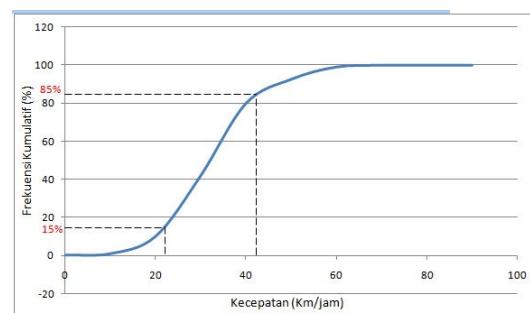
a. Kondisi Siang Hari

1. Jalur simpang Macan Lindungan menuju simpang lampu Merah Talang Kelapa-Sukarno Hatta.

tabel 4.2. distribusi kecepatan kondisi siang hari

Kecepatan (km/jam)	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Kumulatif (%)
0-10	1	1	0.10
11-20	7	8	0.82
21-30	88	96	9.85
31-40	312	408	41.85
41-50	371	779	79.90
51-60	124	903	92.62
61-70	63	966	99.08
71-80	9	975	100.00
81-90	0	975	100.00
91-100	0	975	100.00

Grafik 4.1. Nilai kecepatan persen kumulatif 85 persen dan 15 persen pengguna kendaraan kondisi siang hari



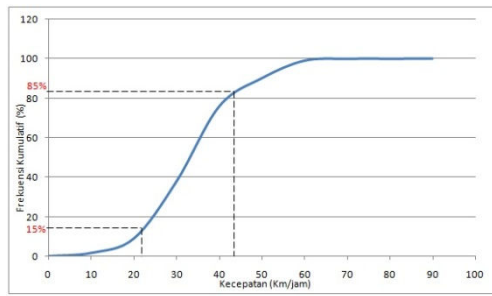
Berdasarkan nilai statistik kecepatan pada grafik 4.1 didapatkan kecepatan persentil ke 85 adalah 42 km/jam. Sedangkan untuk kecepatan persentil ke 15 adalah 22 km/jam.

2. Jalur simpang lampu Merah Talang Kelapa-Sukarno Hatta menuju simpang Macan Lindungan.

tabel 4.3. distribusi kecepatan kondisi siang hari

Kecepatan (km/jam)	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Kumulatif (%)
0-10	0	0	0.00
11-20	17	17	1.66
21-30	75	92	8.98
31-40	296	388	37.85
41-50	389	777	75.80
51-60	146	923	90.05
61-70	91	1014	98.93
71-80	10	1024	99.90
81-90	0	1024	99.90
91-100	1	1025	100.00

Grafik 4.2. Nilai kecepatan persen kumulatif 85 persen dan 15 persen pengguna kendaraan kondisi siang hari



Berdasarkan nilai statistik kecepatan pada grafik 4.2 didapatkan kecepatan persentil ke 85 adalah 44 km/jam. Sedangkan untuk kecepatan persentil ke 15 adalah 23 km/jam.

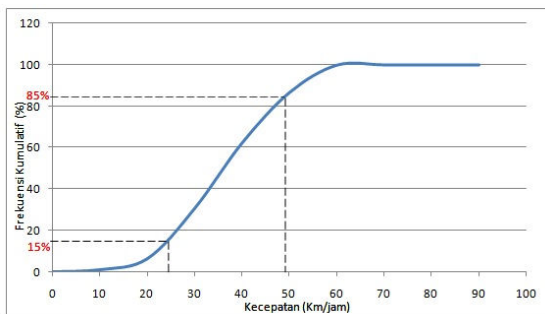
b. Kondisi Malam Hari

1. Jalur simpang Macan Lindungan menuju simpang lampu Merah Talang Kelapa-Sukarno Hatta.

tabel 4.4. distribusi kecepatan kondisi malam hari

Kecepatan (km/jam)	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Kumulatif (%)
0-10	0	0	0,00
11-20	8	8	1.06
21-30	40	48	6.35
31-40	184	232	30.69
41-50	239	471	62.30
51-60	184	655	86.64
61-70	100	755	99.87
71-80	1	756	100.00
81-90	0	756	100.00
91-100	0	756	100.00

Grafik 4.3. Nilai kecepatan persen kumulatif 85 persen dan 15 persen pengguna kendaraan kondisi siang hari



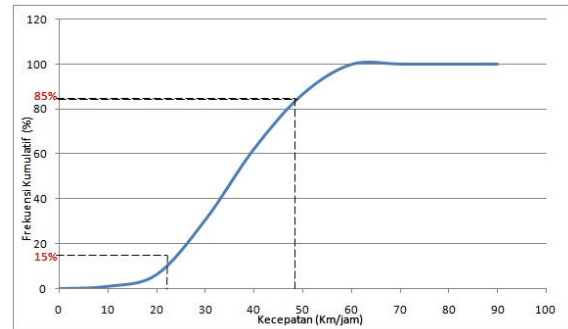
Berdasarkan nilai statistik kecepatan pada grafik 4.3 didapatkan kecepatan persentil ke 85 adalah 49 km/jam. Sedangkan untuk kecepatan persentil ke 15 adalah 24 km/jam.

2. Jalur simpang lampu Merah Talang Kelapa-Sukarno Hatta menuju simpang Macan Lindungan.

tabel 4.5. distribusi kecepatan kondisi malam hari

Kecepatan (km/jam)	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Kumulatif (%)
0-10	0	0	0,00
11-20	13	13	1.95
21-30	49	62	9.28
31-40	153	215	32.19
41-50	202	417	62.43
51-60	170	587	87.87
61-70	81	668	100.00
71-80	0	668	100.00
81-90	0	668	100.00
91-100	0	668	100.00

Grafik 4.4. Nilai kecepatan persen kumulatif 85 persen dan 15 persen pengguna kendaraan kondisi siang hari



Berdasarkan nilai statistik kecepatan pada grafik 4.4 didapatkan kecepatan persentil ke 85 adalah 49 km/jam. Sedangkan untuk kecepatan persentil ke 15 adalah 23 km/jam.

4.4. Data Kecepatan Kendaraan

4.4.1. Data Kecepatan Kendaraan Malam Hari

1. Jalur simpang Macan Lindungan menuju simpang lampu Merah Talang Kelapa-Sukarno Hatta.

Tabel 4.6. Data Kecepatan Kendaraan

No.	Durasi	Kecepatan= \bar{Y}_i (KM/JAM)	Volume (SMP/JAM)	Kepadatan= \bar{X}_i (SMP/KM)	$(\bar{X}_i)^2$
1	18.00-18.15	45,17	221	4,89	23,94
2	18.15-18.30	45,34	209	4,61	21,25
3	18.30-18.45	44,03	289	6,56	43,08
4	18.45-19.00	48,4	156	3,22	10,39
5	19.00-19.15	48,36	174	3,60	12,95
6	19.15-19.30	46,43	164	3,53	12,48
7	19.30-19.45	48,05	140	2,91	8,49
8	19.45-20.00	48,4	122	2,52	6,35
Total		374,18	1475,00	31,85	138,92
Rata-rata		46,77	184,38	3,98	17,37

2. Jalur simpang lampu Merah Talang Kelapa-Sukarno Hatta menuju simpang Macan Lindungan.

Tabel 4.7. Data Kecepatan Kendaraan

No.	Durasi	Kecepatan=Yi (KM/JAM)	Volume (SMP/JAM)	Kepadatan=Xi (SMP/KM)	(Xi) ²
1	18.00-18.15	46,87	262	5,59	31,25
2	18.15-18.30	47,19	235	4,98	24,80
3	18.30-18.45	50,56	167	3,30	10,91
4	18.45-19.00	47,63	220	4,62	21,33
5	19.00-19.15	44,21	231	5,23	27,30
6	19.15-19.30	42,92	170	3,96	15,69
7	19.30-19.45	46,58	164	3,52	12,40
8	19.45-20.00	46,56	129	2,77	7,68
Total		372,52	1578	33,97	151,35
Rata-rata		46,565	197,25	4,25	18,92

4.4.2. Data Kecepatan Kendaraan Siang Hari

1. Jalur simpang Macan Lindungan menuju simpang lampu Merah Talang Kelapa-Sukarno Hatta.

Tabel 4.8. Data Kecepatan Kendaraan

No.	Durasi	Kecepatan=Yi (KM/JAM)	Volume (SMP/JAM)	Kepadatan=Xi (SMP/KM)	(Xi) ²
1	08.00-08.15	41.22	177	4.29	18.44
2	08.15-08.30	43.19	368	8.52	72.60
3	08.30-08.45	44.18	419	9.48	89.94
4	08.45-09.00	47.36	265	5.60	31.31
5	17.00-17.15	40.78	113	2.77	7.68
6	17.15-17.30	38.85	262	6.74	45.48
7	17.30-17.45	41.99	302	7.19	51.73
8	17.45-18.00	41.3	95	2.30	5.29
Total		341.34	2001	46.90	322.47
Rata-rata		42.36	250.13	5.86	40.31

2. Jalur simpang lampu Merah Talang Kelapa-Sukarno Hatta menuju simpang Macan Lindungan.

Tabel 4.9. Data Kecepatan Kendaraan

No.	Durasi	Kecepatan=Yi (KM/JAM)	Volume (SMP/JAM)	Kepadatan=Xi (SMP/KM)	(Xi) ²
1	08.00-08.15	43.28	131	3.03	9.16
2	08.15-08.30	43.99	414	9.41	88.57
3	08.30-08.45	44.91	352	7.84	61.43
4	08.45-09.00	45.35	238	5.25	27.54
5	17.00-17.15	42.54	143	3.36	11.30
6	17.15-17.30	44.91	309	6.88	47.34
7	17.30-17.45	43.95	225	5.12	26.21
8	17.45-18.00	42.62	105	2.46	6.07
Total		351.55	1917.00	43.35	277.63
Rata-rata		43.94	239.63	5.42	34.70

4.5. Perhitungan Untuk Kapasitas Jalan

4.5.1. Pada Saat Malam Hari

1. Jalur simpang Macan Lindungan menuju simpang lampu Merah Talang Kelapa-Sukarno Hatta.

- a. Perhitungan pada hubungan matematis antara volume - kecepatan.

Dalam menentukan hubungan matematis antara volume-kecepatan, maka digunakan persamaan regresi linier dimana A = Sff dan Dj = - (Sff / B)

$$B = (8) \cdot (1475) - \frac{(374,18) \cdot (31,85)}{(8) \cdot (138,92) - (31,85)^2}$$

$$= - \frac{117,633}{96,9375} = -1,21$$

$$A = 46,77 - (-1,21) \cdot (3,98)$$

$$= 51,59$$

$$Dj = \frac{(51,59)}{-(-1,21)}$$

$$= 42,64 \text{ smp/km}$$

Hubungan matematis antar parameter dibawah ini :

Hubungan Antara Volume – Kecepatan

$$V = Dj \cdot S - \frac{Dj}{Sff} \cdot S^2$$

$$V = 42,64 S - 0,827 S^2$$

- b. Perhitungan Kapasitas

- a. Persamaan kecepatan maksimum

$$Sm = \frac{51,59}{2} = 25,795 \text{ km/jam.}$$

- b. Persamaan kepadatan maksimum

$$Dm = \frac{42,64}{2} = 21,32 \text{ smp/km.}$$

- c. Persamaan kapasitas

$$Vm = \frac{(42,64) \cdot (51,59)}{4}$$

$$= 549,95 \text{ smp/jam.}$$

2. Jalur simpang lampu Merah Talang Kelapa-Sukarno Hatta menuju simpang Macan Lindungan.

- a. Perhitungan pada hubungan matematis antara volume - kecepatan.

Dalam menentukan hubungan matematis antara kecepatan-kepadatan, volume-kepadatan, volume-kecepatan, maka digunakan persamaan regresi linier dimana A = Sff dan Dj = - (Sff / B)

$$B = (8) \cdot (1578) - \frac{(372,52) \cdot (33,97)}{(8) \cdot (151,35) - (33,97)^2}$$

$$= - \frac{30,51}{56,84} = -0,54$$

$$A = 46,565 - (-0,54) \cdot (4,25)$$

$$= 48,86$$

$$Dj = \frac{(48,86)}{-(-0,54)}$$

$$= 90,48 \text{ smp/km}$$

Hubungan matematis antar parameter dibawah ini :

Hubungan Antara Volume – Kecepatan

$$V = Dj \cdot S - \frac{Dj}{Sff} \cdot S^2$$

$$V = 90,48 S - 1,852 S^2$$

b. Perhitungan Kapasitas

a. Persamaan kecepatan maksimum

$$Sm = \frac{48,86}{2} = 24,43 \text{ km/jam.}$$

b. Persamaan kepadatan maksimum

$$Dm = \frac{90,48}{2} = 45,24 \text{ smp/km.}$$

c. Persamaan kapasitas

$$Vm = \frac{(48,86) \cdot (90,48)}{4} \\ = 1105,21 \text{ smp/jam.}$$

4.5.2. Pada Saat Siang Hari

1. Jalur simpang Macan Lindungan menuju simpang lampu Merah Talang Kelapa-Sukarno Hatta.

a. Perhitungan pada hubungan matematis antara volume - kecepatan.

Dalam menentukan hubungan matematis antara volume-kecepatan, maka digunakan persamaan regresi linier dimana $A = Sff$ dan $Dj = -(Sff / B)$

$$B = (8) \cdot (2001) - \frac{(338,87) \cdot (46,90)}{(8) \cdot (322,47) - (46,90)^2} \\ = \frac{114,997}{380,15} \\ = 0,303$$

$$A = 42,36 - (0,303) \cdot (5,86) = 40,585$$

$$Dj = \frac{(40,585)}{(0,303)} \\ = 133,944 \text{ smp/km}$$

Hubungan matematis antar parameter dibawah ini :

Hubungan Antara Volume – Kecepatan

$$V = Dj \cdot S - \frac{Dj}{Sff} \cdot S^2$$

$$V = 133,944 S - 3,301 S^2$$

b. Perhitungan Kapasitas

a. Persamaan kecepatan maksimum

$$Sm = \frac{40,585}{2} = 20,293 \text{ km/jam.}$$

b. Persamaan kepadatan maksimum

$$Dm = \frac{133,944}{2} = 66,972 \text{ smp/km.}$$

c. Persamaan kapasitas

$$Vm = \frac{(133,944) \cdot (40,585)}{4} \\ = 1359,03 \text{ smp/jam.}$$

2. Jalur simpang lampu Merah Talang Kelapa-Sukarno Hatta menuju simpang Macan Lindungan.

a. Perhitungan pada hubungan matematis antara volume - kecepatan.

$$B = (8) \cdot (1917) - \frac{(351,55) \cdot (43,35)}{(8) \cdot (277,63) - (43,35)^2} \\ = \frac{96,307}{341,818} = 0,2818$$

$$A = (43,35) - (0,2818) \cdot (5,42) \\ = 41,823$$

$$Dj = \frac{(41,823)}{(0,2818)} \\ = 148,413 \text{ smp/km}$$

Hubungan matematis antar parameter dibawah ini :

Hubungan Antara Volume – Kecepatan

$$V = Dj \cdot S - \frac{Dj}{Sff} \cdot S^2$$

$$V = 148,413 S - 3,549 S^2$$

b. Perhitungan Kapasitas

a. Persamaan kecepatan maksimum

$$Sm = \frac{41,823}{2} = 20,9115 \text{ km/jam.}$$

b. Persamaan kepadatan maksimum

$$Dm = \frac{148,413}{2} = 74,072 \text{ smp/km.}$$

c. Persamaan kapasitas

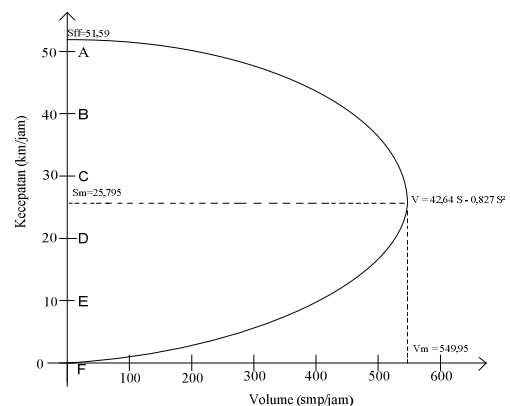
$$Vm = \frac{(148,413) \cdot (41,823)}{4} \\ = 1548,947 \text{ smp/jam.}$$

4.6. Grafik Tingkat Pelayanan Jalan

4.6.1. Grafik Kondisi Malam Hari

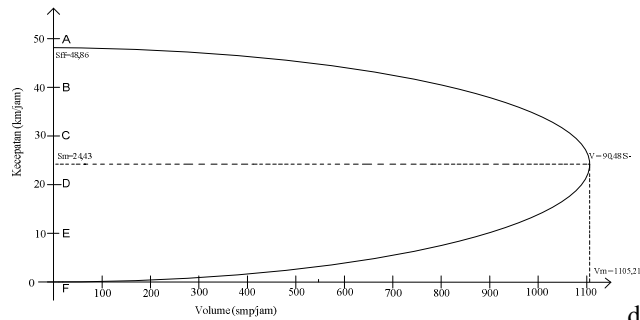
1. Jalur simpang Macan Lindungan menuju simpang lampu Merah Talang Kelapa- Sukarno Hatta

Grafik 4.5. Grafik tingkat pelayanan jalan



2. Jalur simpang lampu Merah Talang Kelapa-Sukarno Hatta menuju simpang Macan Lindungan

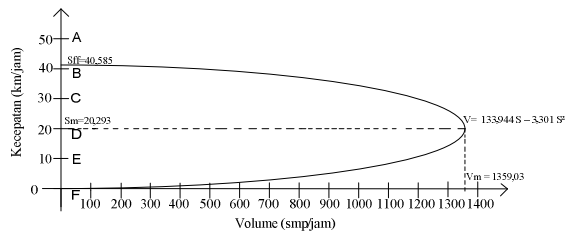
Grafik 4.6. Grafik tingkat pelayanan jalan



4.6.2. Grafik Kondisi Siang Hari

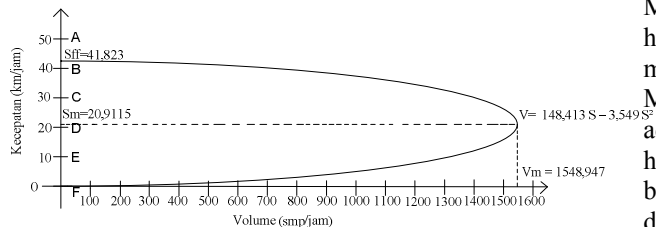
1. Jalur simpang Macan Lindungan menuju simpang lampu Merah Talang Kelapa- Sukarno Hatta

Grafik 4.7. Grafik tingkat pelayanan jalan



2. Jalur simpang lampu Merah Talang Kelapa- Sukarno Hatta menuju simpang Macan Lindungan

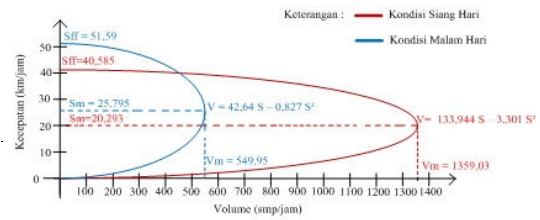
Grafik 4.8. Grafik tingkat pelayanan jalan



4.7. Grafik Perbandingan Hubungan Volume – Kepadatan Pada Kondisi Siang dan Malam Hari

1. Jalur simpang Macan Lindungan menuju simpang lampu Merah Talang Kelapa- Sukarno Hatta.

Grafik 4.9. Perbandingan Hubungan Volume – Kepadatan Saat Kondisi Siang Dan Malam Hari



Berdasarkan grafik 4.9 diatas maka dapat diketahui perbandingan saat kondisi siang dan malam hari memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Berikut data lengkap mengenai perbedaan hubungan antara volume (V) dengan kecepatan (S), dapat dilihat pada tabel 4.10 di bawah ini :

Tabel 4.10. Data Hipotesis

Hipotesis	Kondisi Siang Hari (KS) (km/jam)	Kondisi Malam Hari (KM) (km/jam)	Perubahan (smp/km)	Nilai X ²	Terima Hipotesis
Ho: (Sff)KS = (Sff) KM; H1: (Sff)KS ≠ (Sff) KM	40,585	51,59	11,005	2,98	Ho
Ho: (Sm) KS = (Sm) KM H1: (Sm) KS ≠ (Sm) KM	20,293	25,795	5,502	1,49	Ho

$$\text{Nilai } X^2 = \frac{(oi-Ei)^2}{Ei} = \frac{(51,59-40,585)^2}{40,585} = 2,98 < 3,84$$

Ok

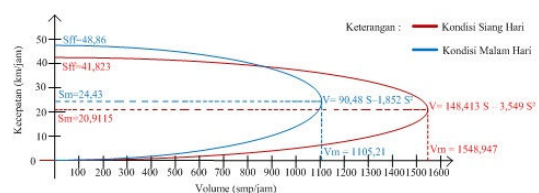
$$X^2 = \frac{(oi-Ei)^2}{Ei} = \frac{(25,795-20,293)^2}{20,293} = 1,49 < 3,84$$

Ok

Berdasarkan nilai probabilitas 5% , nilai 3,84 diatas diperoleh dari tabel uji X² (tabel dalam lampiran) dimana persamaan df = n-1 dengan n = 2. Maka nilai df = 1 yang mana nilai pr adalah 0,05. Dari hasil uji statistik pada tabel X² < X² diatas, menunjukkan uji hipotesis Ho dapat diterima. Maksudnya adalah bahwa kecepatan Sff dan Sm tidak ada perubahan yang signifikan antara kondisi siang hari dan malam hari. Hal ini dapat disimpulkan juga bahwa kualitas pelayanan jalan pada kondisi siang dan malam hari tidak berubah secara signifikan atau pengaruh lampu jalan tidak mempengaruhi kualitas pelayanan jalan.

2. Jalur simpang lampu Merah Talang Kelapa- Sukarno Hatta menuju simpang Macan Lindungan.

Grafik 4.10. Perbandingan Hubungan Volume – Kepadatan Saat Kondisi Siang Dan Malam Hari



Berdasarkan grafik 4.10 diatas maka dapat diketahui perbandingan saat kondisi siang dan malam hari memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Berikut data lengkap mengenai perbedaan hubungan antara volume (V) dengan kecepatan (S), dapat dilihat pada tabel 4.11 di bawah ini :

Tabel 4.11. Data Hipotesis

Hipotesis	Kondisi Siang Hari (KS) (km/jam)	Kondisi Malam Hari (KM) (km/jam)	Perubahan (smp/km)	Nilai X^2	Terima Hipotesis
Ho: (Sff)KS = (Sff) KM; H1: (Sff)KS \neq (Sff) KM	41,823	48,86	7,037	1,18	Ho
Ho: (Sm) KS = (Sm) KM H1: (Sm) KS \neq (Sm) KM	20,9115	24,43	3,52	0,59	Ho

Berdasarkan nilai probabilitas 5% , nilai 3,84 diatas diperoleh dari tabel uji X^2 (tabel dalam lampiran) dimana persamaan $df = n-1$ dengan $n = 2$. Maka nilai $df = 1$ yang mana nilai pr adalah 0,05. Dari hasil uji statistik pada tabel $X^2 < X^2$ diatas, menunjukkan uji hipotesis Ho dapat diterima. Maksudnya adalah bahwa kecepatan Sff dan Sm tidak ada perubahan yang signifikan antara kondisi siang hari dan malam hari. Hal ini dapat disimpulkan juga bahwa kualitas pelayanan jalan pada kondisi siang dan malam hari tidak berubah secara signifikan atau pengaruh lampu jalan tidak mempengaruhi kualitas pelayanan jalan.

4.8. Pembahasan

Untuk data distribusi kecepatan yang diperlukan dalam perhitungan adalah jumlah frekuensi kendaraan pada kecepatan yang ditentukan. Kemudian hitung data frekuensi kumulatif dengan cara menambah tiap baris dari data frekuensi kendaraan. Selanjutnya, hitung nilai frekuensi kumulatif (%) dengan cara nilai frekuensi dibagi kecepatan dibagi dengan frekuensi kumulatif terbesar dikali 100%.

Untuk data kecepatan kendaraan diperlukan data kecepatan rata – rata kendaraan per 15 menit. Kemudian hitung data volume kendaraan dengan rumus jumlah kendaraan di kali dengan nilai smp/kendaraan. Selanjutnya hitung nilai kepadatan (X_i) dengan cara data volume kendaraan dibagi data kecepatan kendaraan. Kemudian nilai X_i^2 di hitung dengan cara data kepadatan (X_i) di kali data kepadatan (X_i).

Pembuatan grafik hubungan volume (v) – kecepatan (s) dilihat dari data perhitungan untuk nilai Sm, Sff, serta nilai volume maksimum atau kapasitas jalan.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari bab analisa dan pembahasan mengenai indeks tingkat pelayanan jalan Sukarno Hatta kota Palembang , maka kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Diambil dari analisa dan perhitungan pada bab IV, maka hasil yang didapatkan bahwa distribusi kecepatan 85 persen pengguna kendaraan pada kondisi siang hari adalah 42 km/jam dan 44 km/jam, untuk distribusi kecepatan 15 persen pengguna kendaraan adalah 22 km/jam dan 23 km/jam. Sedangkan distribusi kecepatan 85 persen pengguna kendaraan pada kondisi malam hari adalah 49 km/jam dan 49 km/jam, untuk distribusi kecepatan 15 persen pengguna kendaraan adalah 24 km/jam dan 23 km/jam. Maka selisih 85 persen pengguna kendaraan siang dan malam hari adalah 7 km/jam dan 5 km/jam. Bila dalam persentasi maka kecepatan kendaraan pada kondisi malam meningkat menjadi 16,67 % dan 11,36 %. Kemudian selisih distribusi kecepatan 15 persen pengguna kendaraan pada siang dan malam hari adalah 2 km/jam dan 0 km/jam. Bila dalam persentasi maka kecepatan kendaraan pada kondisi malam meningkat menjadi 9,09 % dan 0 %.
2. Pada jalur simpang Macan Lindungan menuju simpang lampu Merah Talang Kelapa dan jalur simpang talang kelapa menuju simpang macan lindungan Sukarno Hatta, hasil uji statistik X^2 nilai hitung $< X^2$ pada tabel, menunjukkan uji hipotesis Ho dapat diterima. Maksudnya adalah bahwa kecepatan Sff dan Sm tidak ada perubahan yang signifikan antara kondisi siang hari dan malam hari. Hal ini dapat disimpulkan juga bahwa kualitas pelayanan jalan pada kondisi siang dan malam hari tidak berubah secara signifikan atau pengaruh lampu jalan tidak mempengaruhi kualitas pelayanan jalan.

5.2. Saran

1. Dalam menentukan distribusi kecepatan kendaraan agar data memiliki tingkat keakuratan yang baik sebaiknya data kecepatan kendaraan pada saat survei menggunakan alat *speed gun*.
2. Penelitian laporan ini mengurai indeks tingkat pelayanan jalan sukarno – hatta yang mana untuk memperoleh data kecepatannya dilakukan survei pada kondisi jam terpadat. Untuk penelitian studi selanjutnya tentang pengaruh lampu jalan, saya sarankan untuk pengambilan data kecepatan dilakukan juga survei pada kondisi jam kepadatan terendah. Hal ini dimaksudkan sebagai pembanding untuk penelitian kondisi jam

terpadat dan juga saat kondisi jam kepadatan terendah.

DAFTAR PUSTAKA

- S Leksmono, Putranto. 2013. *Rekayasa Lalu-Lintas Edisi 2*. Indeks: Jakarta Barat.
- Z Tamin, Ofyar. 2008. *Perencanaan, Permodelan, dan Rekayasa Transportasi*. ITB. Bandung.
- Kurnia, St., Mt., Aztri. 2012. "Extent Of Road Lighting Impact On The Quality Of Roadway Service". Program Pascasarjana. Universiti Teknologi Malaysia.
- Wibisana, Hendarata. 2009."Indeks Tingkat Pelayanan Jalan Berbasis Model Linier di Ruas Jalan Raya Kertajaya Indah Surabaya." *Jurnal Teknik Sipil UPN Veteran Jatim*. 1(7), 13.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. 'Spesifikasi Penerangan Jalan di kawasan Perkotaan'. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)". Jakarta Selatan.